Dr. A. Beck.

O RESORPCYI CIAŁ NIEROZPUSZCZALNYCH Z JAM SUROWICZNYCH.

KRAKÓW.
DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.
1893.

Z zakładu dla patologii ogólnej i doświadczalnej prof. Strickera
we Wiedniu.

O RESORPCYI
CIAŁ NIEROZPUSZCZALNYCH
Z JAM SUROWICZNYCH.

NAPISAŁ

Dr. A. Beck.

KRAKÓW.
DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.
1893.

Osobne odbicie z „Przeglądu Lekarskiego“ r. 1893. Nr. 36—39.

Z zakładu dla patologii ogólnej i doświadczalnej prof. Strickera w Wiedniu.

O resorpcyi ciał nierozpuszczalnych z jam surowiczych.

Napisał

Dr. A. Beck.

Pytanie, jakiemi drogami ciecze i substancye rozpuszczone, jakoteż nieropuszczalne dostają się z jam surowiczych do obiegu krwi, zajmowało oddawna wielu badaczy. Lubo jednakże kwestya ta była tylokrotnie przedmiotem badań, mimo to nie możemy jej uważać za załatwioną i rozstrzygniętą. Wprawdzie wiemy z pewnością, że ciecze wprowadzone do jam surowiczych ulegają wraz z rozpuszczonemi w nich substancyami wessaniu, że także z jamy opłucnowej, otrzewnowej lub innej jamy surowiczej wypociny, bogate nieraz w składniki morfotyczne, ulegają resorpcyi; jednakże, jaką drogą odbywa się to wessanie, wiadomości nasze nie są jeszcze pewne. Będziemy mieli poniżej sposobność przekonania się, że zapatrywania pod tym względem często są sprzeczne.

Wobec doniosłego znaczenia, jakiego nabrały wstrzykiwania i infuzye podskórne i wżylne w nowoczesnej terapii, zyskuje także fizyologia i patologia resorpcyi z jam surowiczych niemałe znaczenie o tyle, że i na wstrzykiwania do jamy brzusznej w celach leczniczych nietylko zwraca się

uwagę, ale że infuzyj takich w rzeczywistości już w odpowiednich przypadkach próbowano.

Z tego powodu kwestyę powyższą uczyniłem przedmiotem swych badań. Doświadczenia, które w tym celu wykonałem, tyczyły się tylko resorpcyi ciał stałych, w wodzie nierozpuszczalnych, z jamy brzusznej i klatki piersiowej, gdyż głównie pod tym względem sprzeczności między rozmaitemi zapatrywaniami są najznaczniejsze.

Naukę o resorpcyi ciał stałych z jam surowiczych zainicyował Recklinghausen[1]) doświadczeniami na królikach. Wstrzykiwał on królikom do jamy brzusznej mleko, żółtko, cynober i t. p. i znajdywał wypełnione ciałami temi naczynia limfatyczne środka ścięgnistego (*centrum tendineum*) przepony. W celu przekonania się, któremi drogami ciała wprowadzone do jamy brzusznej dostają się do naczyń limfatycznych, umieszczał pod mikroskopem wyciętą część ścięgnistą przepony królika, zwróciwszy ją powierzchnią otrzewnową ku górze i nalewał na nią cienką warstewkę mleka. Obserwując preparat ten przez czas dłuższy, dostrzegł, że w różnych miejscach przepony powstawały wiry, ku którym ciecz wraz z kuleczkami tłuszczowemi szybko się posuwała i w których kulki tłuszczowe znikały, jak gdyby wchodziły do głębi. Miejsca, w których pojawiały się takie wiry, uważa R. za otwory naczyń limfatycznych. Działając następnie na *centrum tendineum* azotanem srebrowym, wykazał R. pomiędzy komórkami śródbłonkowemi czarne miejsca różnej wielkości i postaci, które uważał za identyczne z dopiero co opisanemi otworami i dał im nazwę ust (*stomata*). Doświadczenia takie same, które R. wykonał na przeponie ze strony klatki piersiowej, nie doprowadziły go do pomyślnego rezultatu.

Oedmasson[2]) znalazł prócz opisanych dopiero pól ciemnych pomiędzy komórkami śródbłonkowemi także jasne,

---

[1]) Zur Fettresorption. Archiwum Virchowa t. 26.

[2]) Beitrag zur Lehre von dem Epithel. Archiwum Virchowa t. 28.

okrągławe twory, usadowione na granicy dwóch lub kilku komórek, a twory te także uważał za *stomata*.

Badanie Recklinghausena znalazły wkrótce potwierdzenie w doświadczeniach Ludwiga i jego uczniów. Na samprzód wspomnieć należy o pracy Ludwiga i Schweigger-Seidela [1]), która zawiera prócz dokładnego opisu naczyń limfatycznych przepony, powtórzenie wyników podanych przez Recklinghausena. L. i S.-S. rozróżniają dwa systemy naczyń limfatycznych w przeponie. Jeden z nich bliżej powierzchni piersiowej położony, tworzy gęstą sieć grubszych naczyń, opatrzonych zastawkami, drugi zaś składa się z naczyń przebiegających w kierunku promieni i leżących na powierzchni brzusznej; ostatni ten system napełnia się pierwszy po wprowadzeniu pewnych substancyj do jamy brzusznej. Autorowie ci znaleźli także między śródbłonkami otworki, które zdaniem ich prowadzą do naczyń limfatycznych.

Podobne stósunki, jak w środku ścięgnistym przepony, znaleźli Schweigger-Seidel i Dogiel [2]) w przegrodzie, która u żab oddziela jamę otrzewnową od t. zw. wielkiego zbiornika limfatycznego (*cysterna lymphatica magna*). I tu widzieli ci autorowie otwory między śródbłonkami, które uważali za komunikacye między obiema jamami.

Z zakładu fizyologicznego w Lipsku pochodzi w dalszym ciągu praca Dybkowskiego [3]), który zajął się zbadaniem naczyń limfatycznych opłucnej i resorpcyi z klatki piersiowej. Dybkowskiemu udało się wprowadzić do naczyń limfatycznych masę injekcyjną przez wstrzyknięcie jej ostrą strzykawką do tkanki podopłucnowej i w ten sposób wykazać, że naczynia te tworzą sieć li tylko w tych częś-

---

1) Ueber das Centrum tendineum. Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig. 1866.

2) Ueber die Peritonealhöhle bei Fröschen u. ihren Zusammenhang mit den Lymphgefässen. Arbeiten aus dem physiol. Inst. zu Leipzig 1866.

3) Ueber Aufsaugung u. Absonderung d. Pleurawand. Tamże 1866.

ciach opłucnej ściennej, która pokrywa przestwory międzyżebrowe (*pleura intercostalis*); opłucna okrywająca same żebra (*pleura costalis*) nie posiada naczyń limfatycznych. D. znalazł także pomiędzy komórkami śródbłonkowemi opłucnej lejkowate zagłębienia a na przekrojach opłucnej, której naczynia limfatyczne były nastrzykane, widział sterczące pomiędzy komórkami śródbłonka ku powierzchni czopy masy injekcyjnej. D. jednak nie wspomina wcale o tem, czy masa sztucznie wstrzyknięta dostała się na powierzchnią wolną opłucnej. Drobno sproszkowane ciała wprowadzone do jamy opłucnowej ulegają według D. wessaniu jedynie za pośrednictwem naczyń limfatycznych opłucnej międzyżebrowej.

W sprzeczności z opisanemi wynikami znajdują się rezultaty badań, podane przez Afanassiewa[1]) z Charkowa. A. wstrzykiwał do jamy brzusznej lub klatki piersiowej obojętny rozczyn karminu lub krzepnącą masę klejową, zabarwioną karminem i znajdywał oczywiście wszystkie narządy, z któremi karmin się stykał, jednostajnie czerwono zabarwione. Mocz nabierał również zabarwienia czerwonego. Podczas gdy substancye w wodzie rozpuszczalne łatwo ulegały wessaniu, nie udawało się A. odnaleść w układzie limfatycznym ciał w wodzie zawieszonych a nierozpuszczonych, które wprowadził był do jam surowiczych. A. zaprzecza także istnienia otworów pomiędzy śródbłonkami, owych *stomata* Recklinghausena. W przeciwieństwie do Dybkowskiego znalazł A., że naczynia limfatyczne opłucnej są równo rozdzielone na opłucną okrywającą żebra, jak na okrywającą przestwory międzyżebrowe.

Podobnie jak Afanassiew zaprzecza i Walther[2]) istnienia otwartych komunikacyj między naczyniami limfatycznemi a powierzchnią opłucnej. Nadto Foa[3]) i Tour-

---

[1]) Ueber den Anfang der Lymphgefässe in den serösen Höhlen. Arch. f. pathol. Anat. Bd 44.

[2]) Landzerts Beiträge zur Anatomie u. Physiologie I. str. 94.

[3]) Archiv f. pathol. Anat. tom 65.

neux[1]) oświadczyli się przeciw istnieniu połączenia między workiem limfatycznym a jamą otrzewnową u żab.

Natomiast wystąpił E. Klein[2]) jako stanowczy obrońca otworów naczyń limfatycznych. Jednakże rozumie on przez *stomata* zupełnie inne otwory jak te, które opisał Recklinghausen i jego następcy. Klein odróżnia mianowicie prawdziwe otwory, *stomata vera* od t. zw. *pseudostomata*. Prawdziwe *stomata* tworzą kanały wysłane śródbłonkiem a łączące w *centrum tendineum* jamę brzuszną z naczyniami limfatycznemi. *Pseudostomata* powstają przez wrastanie komórek tkanki łącznej pod warstwą śródbłonka położonych pomiędzy komórki śródbłonkowe.

Dalsze badania naczyń limfatycznych przeprowadzał Rajewski[3]) w swych doświadczeniach nad resorpcyą w przeponie u człowieka. Nazwa *resorpcya* jest jednak w jego badaniach co najmniej za śmiała, albowiem trudno mówić o wessaniu, zatem o sprawie życiowej, w narządzie wyciętym z zwłok przynajmniej w kilkanaście godzin po śmierci. R. nastrzykiwał naczynia limfatyczne przepony człowieka zapomocą tuszu w podobny sposób, jak to czynił Recklinghausen na przeponie królika, i miał w ten sposób studyować przebieg naczyń limfatycznych przepony.

Podobne doświadczenia na przeponie ludzkiej wykonali Bizzozero i Salvioli[4]). Znaleźli jednak, że nie w środku ścięgnistym napełniają się naczynia limfatyczne substancyą nalaną na otrzewnową powierzchnię przepony, lecz sieć naczyń znajdujących się więcej ku obwodowi.

Badania Fleinera[5]) tyczyły się wessania ciał w zawiesinie się znajdujących, wprowadzonych do płuc albo do

---

[1]) Journal de l'anatomie X. 1874.

[2]) The anatomy of the lymphatic system I. London 1873.

[3]) Ueber Resorption am menschlichen Zwerchfell bei verschiedenen Zuständen. Virchowa Arch. t. 64. 1875.

[4]) Archivio per la scienze medicale 1877., i Med. Centralblatt XV. 1877.

[5]) Archiwum Virchowa tom 112. 1889.

jamy opłucnowej. Nas obchodzą tu tylko doświadczenia nad wessaniem z jamy opłucnowej. Według Fleinera zjawia się tusz, wprowadzony do jamy opłucnowej, już w ciągu kilku minut w naczyniach i gruczołach limfatycznych klatki piersiowej. Resorpcya rozpoczyna się z pierwszym oddechem po wstrzyknięciu a kilka silnych oddechów wystarcza, aby dość znaczna ilość wprowadzonej substancyi dostała się do dróg limfatycznych. Gruczoły limfatyczne chorobowo zmienione nie przepuszczają ciał, ktore dostały się do naczyń limfatycznych, i z tego wnosił F., że zmiany patologiczne w gruczołach limfatycznych przeszkadzają resorpcyi.

Znaczny postęp w wyjaśnieniu kwestyi obecnie nas obchodzącej zawiera praca Notkina[1]. Notkin przekonał się, że substancye w wodzie rozpuszczalne dostają się z jamy otrzewnowej wprost do obiegu krwi z ominięciem układu naczyń limfatycznych. Natomiast tak zwane substancye koloidowe jakoteż ciałka krwi lub tusz wchodzą najpierw do naczyń limfatycznych, zkąd dopiero dostają się do krwi. Notkinowi udało się wykazać prowadzące z jamy otrzewnowej do naczyń limfatycznych otwory, które po wywołaniu zapalenia otrzewnej zatykają się przez bujający śródbłonek, i ztąd tłomaczy upośledzenie resorpcyi wypociny w przebiegu zapalenia otrzewnej.

W końcu wymienić jeszcze należy pracę Cassaëta[2], w której autor między innemi zajmował się wykazaniem miejsca, do którego dostają się po upływie dłuższego czasu ciała wprowadzone do jamy otrzewnowej. C. wstrzykiwał królikom i świnkom morskim do jamy brzusznej cynober lub inne ciała i zabijał zwierzęta dopiero po 4—9 godzinach. Doświadczenia doprowadziły go do wniosku, że ciała te dostają się do komórek wędrujących, rzadziej do komórek tkanki łącznej lub śródbłonków i za pośrednictwem komó-

---

[1]) Vorläufige Mittheilung über Experimente zur Lehre vom Ascites. Wiener klin. Woch. 1888. N. 34.

[2]) De l'absorption des corps solides. Archives de médecine experim. et d'anat. pathol. 1893.

rek wędrujących wchodzą do naczyń limfatycznych i krwionośnych. Z naczyń krwionośnych wychodzą na nowo komórki te wraz z swym ciężarem i pozostają w narządach. C. dochodzi do ogólnego wniosku, że wessanie ciał stałych jest wyłącznie dziełem fagocytozy.

W doświadczeniach, z których mam zdać sprawę, starałem się przedewszystkiem wyświecić należycie, czy i jakie istnieją komunikacye między jamą otrzewnową a naczyniami limfatycznemi przepony. Używałem do swoich doświadczeń przeważnie królików, jednakże miałem także sposobność badania naczyń limfatycznych w przeponie u psów, świnek morskich, kotów i małpy. Najodpowiedniejszą do badania okazała się przepona królika, której część ścięgnista przeważa nad częścią mięśniową, jest bardzo cienka i przeźroczysta.

W celu przedstawienia stomatów na powierzchni brzusznej przepony otwierałem, postępując za wskazówkami Notkina i Schlesingera, u dopiero co zabitego zwierzęcia jamę brzuszną, podwięzywałem przełyk i duże pnie naczyń zapomocą przewiązki obejmującej także stos kręgowy. Następnie usuwałem żołądek i jelita i odcinałem dolną część tułowia wraz z kończynami. Postępowanie to odbywało się z nadzwyczajną szybkością a skoro górną część ciała odpreparowano w powyższy sposób, nalewałem rozczyn $^1/_2\,\%$ azotanu srebrowego na przeponę, t. j. na jej powierzchnię otrzewnową, ku górze zwróconą. Wątrobę unosiłem przy tem zapomocą szczypczyków ku górze, zwracając baczną uwagę na to, aby instrumentem nie dotknąć się powierzchni przepony. Rozczyn azotanu srebrowego zmieniano raz lub dwa razy a wystąpienie białego zabarwienia przepony było znakiem, że posrebrzenie jest dostateczne.

Wypłukawszy następnie preparat przez kilka minut w strumieniu wody płynącej, wycinałem przeponę wraz z tą częścią klatki piersiowej, do której się narząd ten przyczepia, i umieszczałem otrzymany w ten sposób pierścień ko-

stny złożony z kilku kręgów, żeber i dolnej części mostka wraz z przeponą w wodzie, którą w ciągu doby często zmieniano. Preparat wystawiony był na działanie światła dziennego a na drugi dzień znać było na nim impregnacyę otrzewnowej powierzchni przepony srebrem. Po przeleżeniu przez kilka godzin w glicerynie, w której przepona stała się zupełnie przeźroczysta, krajałem ją nożyczkami w skrawki odpowiedniej wielkości i przygotowawszy w ten sposób z całego środka ścięgnistego sporą ilość preparatów, poddawałem je badaniu drobnowidowemu.

Przeglądając zapomocą słabego powiększenia preparaty pochodzące z jednej przepony, natrafiamy na niektóre, w których już zapomocą tego powiększenia rozeznać można zagłębienia i dołki ułożone w mniej lub więcej liczne gromady koło dużych pni naczyń limfatycznych lub w otoczeniu naczynia krwionośnego. Jeżeli taki dołek ustawimy pod mocniejszem powiększeniem, to dostrzeżemy, że podczas ustawienia soczewki na śródbłonek powierzchowny, dno tego zagłębienia albo wcale nie jest widoczne, albo jest zupełnie zalane. W celu wyraźnego widzenia dna musimy zapomocą śruby mikrometrycznej zbliżyć soczewkę do preparatu. Podczas tego obniżania powolnego soczewki można dostrzedz, że mamy przed sobą krótki przewód, wysłany komórkami śródbłonkowemi, które wchodzą tu wprost z śródbłonka powierzchownego. Można wyraźnie widzieć, jak niektóre z tych komórek leżą jedną swą częścią poziomo a zatem jeszcze na powierzchni przepony, gdy druga część, do pierwszej pod kątem ustawiona, wpukla się do wnętrza przewodu, i w ten sposób bierze udział w utworzeniu jego wyściółki. Za głębszem jeszcze ustawieniem mikroskopu widać, że przewód prowadzi do światła naczynia limfatycznego, albowiem na dnie ukazują się charakterystyczne dla naczyń limfatycznych komórki śródbłonkowe, duże, o granicach nierównych, pokarbowanych. Średnica opisanych przewodów, prawdziwych s t o m a t ó w, jest nader rozmaita; może ona być równą średnicy ciałka czerwonego krwi, alboteż przewyższać ją kilkakrotnie (nawet 10 razy). Różne są one także co do

postaci; gdy jedne są na przekroju okrągłe, okazują się inne owalne, albo nieforemne. Duże *stomata* miały niekiedy przedział w postaci mostka utworzonego przez wiązkę tkanki łącznej.

Co do ułożenia tych otworów, muszę zwrócić uwagę na okoliczność, że znajdują się one w znaczniejszej liczbie szczególnie w niektórych miejscach przepony. Do tych należy tylna część przepony w okolicy kręgosłupa, miejsce, gdzie także znajduje się gęsta sieć naczyń limfatycznych. Jednak i inne punkty środka ścięgnistego posiadają *stomata*, mianowicie koniuszek jego najwięcej ku przodowi wysunięty.

Obok tych prawdziwych otworów prowadzących do naczyń limfatycznych, często w bezpośredniem ich otoczeniu, znachodzą się zupełnie podobne twory, które jednak tem się różnią od prawdziwych przewodów, że nie komunikują z naczyniem limfatycznem pod niemi przebiegającem. Są to zagłębienia, również wysłane śródbłonkiem; komórki jednak śródbłonkowe na dnie zagłębienia się znajdujące noszą cechy śródbłonka powierzchownego i łatwo można się przekonać, że między tem zagłębieniem, a leżącem pod niem naczyniem znajduje się przegroda składająca się co najmniej z dwóch warstw śródbłonka.

Jakie jest znaczenie tych zagłębień, trudno z pewnością rozstrzygnąć; wydaje się jednak podobnem do prawdy, że tworzą one przejścia do prawdziwych otworów, albo są to niezupełnie jeszcze wykształcone *stomata*. Podobnie jak i śródbłonek powierzchowny przepony ciągłym ulega przemianom, tak, zdaje się, i *stomata* nie stanowią stałych tworów, lecz, bardzo być może, powstają i znowu znikają. Jestto przypuszczenie, na które jednak nie mamy dowodów opartych na bezpośredniej obserwacyi.

Zato nie ulega znaczenie prawdziwych otworów, (*stomata vera*) wyżej opisanych, dla resorpcyi ciał stałych z jamy otrzewnowej żadnej wątpliwości. Mogę to twierdzić na podstawie całego szeregu doświadczeń. Zanim jednak przystąpię do ich opisu, niech mi wolno będzie kilka słów

wspomnieć o t. zw. *stomata* najpierw przez Recklinghausena opisanych. Jak wyżej podałem, uważał Recklinghausen za *stomata* ciemne pola, które po zadziałaniu azotanu srebrowego na przeponę, występowały na granicy kilku komórek śródbłonkowych. Dlaczego właśnie czarne plamy, które nie są niczem innem, jak tylko wyrazem znaczniejszej redukcyi soli srebrowej w tem miejscu, jaka wszędzie powstaje w substancyi międzykomórkowej, należy uważać za otwory, trudno sobie wytłomaczyć. Pytanie to często już było przedmiotem dyskusyi a wielu autorów wypowiadało zapatrywanie, że t. zw. *stomata* są produktami sztucznemi. Zresztą Recklinghausen sam dotąd nie wyjaśnił jeszcze sprzeczności w swoich twierdzeniach, mianowicie, dlaczego w jednych razach brak redukcyi srebra w t. zw. jego kanalikach odżywczych (*Saftkanälchen*), uważa za przestwory próżne, gdy w innych razach (*stomata*) znaczniejsza redukcya ma mieć to samo znaczenie. Co jednak najbardziej przemawia przeciw pojmowaniu *stomatów* Recklinghausenowskich jako otworów prowadzących do naczyń limfatycznych, to okoliczność, że znajdujemy je zarówno w tych miejscach środka ścięgnistego, gdzie nie ma naczyń chłoniczych, jak nad naczyniami. Owszem w przypadkach, w których posrebrzenie śródbłonków wypadło zupełnie odpowiednio, to znaczy redukcya soli srebrowej nie była zbyt znaczna, widać, że komórki śródbłonkowe leżące ponad naczyniami limfatycznemi są właśnie bledsze, substancya kitowa między niemi węższa, i że brak tu zupełnie tych plam czarnych, które w innych miejscach znachodzą się pomiędzy komórkami.

W celu badania resorpcyi ciał stałych z jam surowiczych wstrzykiwałem psom i królikom do jamy brzusznej lub klatki piersiowej substancye nierozpuszczalne w zawiesinie wodnej lub w oliwie i szukałem ich następnie w naczyniach limfatycznych, we krwi i w tkankach. Substancye w tym celu użyte były następujące: s k r o b i a, mianowicie gatunek tworzący bardzo drobne ziarna, nie przekraczające

wielkości ciałka czerwonego krwi, oliwa, delikatny pył węglowy (sadze), cynober, karmin nierozpuszczony, zarodniki z śniedzi kukurydzowej (*ustilago maidis*) i ciałka czerwone krwi.

Doświadczenia, które z ciałami temi wykonałem, podzielić można na dwie grupy: W pierwszym szeregu doświadczeń wstrzykiwałem jednę z wymienionych substancyj do jamy otrzewnowej lub opłucnowej i badałem, po upływie jakiego czasu ciało wstrzyknięte zjawia się w limfie wypływającej z przewodu piersiowego (*ductus thoracicus*); w drugim szeregu doświadczeń (o wiele liczniejszych) na psach i królikach, zwracałem uwagę na badanie krwi i narządów (płuca, nerki, wątroba, śledziona), w których zatrzymują się ciała wprowadzone do obiegu krwi. Nadto badałem tak w pierwszym jak i drugim szeregu doświadczeń wchodzenie tych ciał do początków i większych pni naczyń limfatycznych.

Nie mam zamiaru czytelnika trudzić przytaczaniem doświadczeń samych, lecz ograniczę się tylko do podania krótkiego opisu, w jaki sposób je wykonywano, i ostatecznych wyników.

Doświadczenia ze zbieraniem limfy wykonywano w następujący sposób: W głębokiej narkozie morfinowej odsłaniałem u psa ujście przewodu piersiowego do żyły bezimiennej lewej i albo postępując według metody Gärtnera[1]) podwiązywałem wszystkie żyły doprowadzające i pień żyły bezimiennej poniżej ujścia przewodu piersiowego, wstawiając kaniulkę w celu zbierania limfy do żyły[2]), alboteż w kilku doświadczeniach wstawiałem kaniulkę wprost do przewodu piersiowego. Następnie wstrzykiwałem do klatki piersiowej, względnie jamy brzusznej skrobię, karmin lub krew odwłóknioną. Co do ostatniéj używałem krwi ptasiej, a mianowicie

---

[1]) Wiener klinische Wochenschrift. 1892.

[2]) Przy tej sposobności składam szczere podziękowanie panu prof. Gärtnerowi za pomoc, której mi udzielił podczas pierwszych tego rodzaju doświadczeń.

z tego powodu, że zbierając limfę za pomocą metody pierwszej (pośredniej), trudno się uchronić od choćby bardzo małej domieszki krwi, a nawet po bezpośredniem wstawieniu kaniulki do przewodu piersiowego niejednokrotnie limfa po dłuższym czasie przybiera słabe zabarwienie krwawe. Oczywiście ciałka czerwone krwi ptasiej kształtu eliptycznego łatwo odróżnić od innych, a jeżeli się ukazują w limfie, nie mogą zkądinąd pochodzić, jak tylko z tego miejsca, do którego je wprowadzono.

Z limfy, która wypływała z kaniulki, brałem w pewnych odstępach czasu (zazwyczaj co 5 lub 10 minut) świeżą kroplę na szkiełko przedmiotowe i śledziłem pod mikroskopem, czy w preparacie znajduje się ciało do jamy surowiczej wprowadzone. Tym sposobem można było oznaczyć, jak szybko ciała te z klatki piersiowej lub z jamy otrzewnowej ulegają wessaniu i wchodzą przez układ limfatyczny do obiegu krwi. Oprócz tego sporządzałem po zabiciu zwierzęcia preparaty z przepony, względnie i opłucnej, w celu wyszukiwania otworów, przez które wstrzyknięte substancye wstąpiły do naczyń limfatycznych; nadto badałem także dokładnie krew i narządy, ażeby się przekonać, czy pomimo utworzonego odpływu limfy z przewodu piersiowego, który przecież ma to samo znaczenie, co podwiązanie przewodu a zatem równa się wykluczeniu krążenia limfy, wstrzyknięte ciała dostają się do układu naczyń krwionośnych.

O wynikach tych ostatnich badań, jak również o badaniach, w których wykazywano wprowadzone do jam substancye w naczyniach limfatycznych i ich pierwszych początkach, pomówimy poniżej; w tem miejscu na razie zajmiemy się tem, jakiego potrzeba na to czasu, aby ciała nierozpuszczalne wprowadzone do worka otrzewnowego przeszły do obiegu krwi.

I.

Resorpcya z jamy otrzewnowej.

Notkin[1]) zauważył, że substancye koloidowe zjawiają się z jamy brzusznej po upływie 3½—4 godzin w moczu. Co do czasu zjawiania się ciałek krwi lub tuszu w limfie przewodu piersiowego, nie znajdujemy wzmianki w tymczasowem doniesieniu Notkina, po którem, o ile mi wiadomo, nie pojawiła się obszerniejsza praca w tym przedmiocie. W własnych doświadczeniach znalazłem czas ten rozmaitym, stósownie do ciała, które wprowadzono do jamy brzusznej. Pierwsze dwa doświadczenia, w których użyłem do tego celu skrobi, pouczyły mię, że ciało to nie nadaje się do tego rodzaju doświadczeń. Wprawdzie pojawiały się bardzo nieliczne ziarnka skrobi w 2—3 godzin po wstrzyknięciu, trudno było jednak z całą pewnością rozstrzygnąć, czy ziarnka te rzeczywiście pochodzą z jamy brzusznej, czy też nie dostały się do preparatu z powietrza, w którem ziarnka skrobi podczas wykonywania z nią doświadczeń bez wątpienia unoszą się w wielkiej ilości. Rzecz naturalna, że używano wszelkich środków ostrożności (skrobię mięszano z wodą w innym pokoju pracowni, miejsce wstrzyknięcia dobrze obmywano, ranę na szyi starannie podczas wstrzykiwania zamykano i przykrywano), aby o ile możności uniknąć dostania się skrobi do limfy z powietrza. Być zresztą może, że nie udanie się tych doświadczeń przypisać trzeba tej okoliczności, że ziarnka skrobi, które dostały się do limfy, uległy tu dzięki działaniu dyastatycznemu przemianie w cukier i w ten sposób stały się niedostępnemi naszemu badaniu za pomocą jodu. Wszak w nowszych czasach Bial[2]) wykazał, że w surowicy krwi i limfy znajduje się w rzeczywistości zaczyn dyastatyczny, który zamienia skrobię wprost (bez przemiany w dekstrynę) w dekstrozę.

---

[1]) l. c.

[2]) Ueber das diastatische Ferment des Lymph- und Blutserums. Inaug. Diss. Wrocław 1892.

W e s s a n i e k r w i z jamy brzusznej rozpoczyna się stósunkowo dość rychło, odbywa się jednak zwolna tak, że ciałka czerwone pojawiają się w preparatach z limfy po jednem lub po kilka zaledwie. Resorpcya trwa też przez czas dłuższy a po zabiciu zwierzęcia, któremu n. p. 6 cm. sz. krwi gołębiej wstrzyknięto do jamy brzusznej, znalazłem w 5 godzin po wstrzyknięciu jeszcze dość znaczną ilość krwi w jamie brzusznej a limfa wypływająca przedtem z przewodu piersiowego okazywała zaledwo ślady zabarwienia krwawego. Pojawienie się pierwszych ciałek krwi, odbywa się zazwyczaj w ciągu drugiej godziny po wstrzyknięciu do worka otrzewnowego.

Przystąpimy obecnie do opisu drugiej seryi doświadczeń, której zadaniem było wyjaśnienie kwestyi, czy rzeczywiście ciała wprowadzone do jamy brzusznej przez wyżej opisane otwory (prawdziwe *stomata*) dostają się do naczyń limfatycznych i czy można wykazać je w układzie limfatycznym. Następnie miały doświadczenia te posłużyć do wykazania wprowadzonych ciał w obiegu krwi i w narządach. Przebieg doświadczeń był następujący:

Królikowi wstrzykiwałem jedno z wyliczonych wyżej ciał w zawiesinie wodnej lub olejnej do jamy brzusznej. Od czasu do czasu badałem kroplę krwi pod mikroskopem i po upływie pewnego czasu, różnego w różnych doświadczeniach i wynoszącego od 2 godzin do 4 dni, zabijałem zwierzę. Natychmiast po zabiciu otwierałem klatkę piersiową (jeszcze przed otwarciem jamy brzusznej, aby zapobiedz zetknięciu lub zanieczyszczeniu narządów klatki piersiowej ciałem do jamy brzusznej wprowadzonem), badałem osobno krew z prawego i lewego serca, jakoteż i wyciśniętą z płuc. Następnie wkładałem małe kawałeczki płuc w celu stwardnienia ich do alkoholu, kwasu chromowego albo płynu Fleminga. Potem otwierałem jamę brzuszną, trzewa usuwałem i po energicznem opłukaniu powierzchni przepony w celu uwolnienia jej od przylegającej do niej warstwy wstrzykniętych substancyj, posrebrzałem ją zwykłym sposobem, albo też wypreparowałem ją bez posrebrzania; w obu razach przemywałem

dokładnie preparat przez 24 godzin. Oprócz tego przenosiłem drobne kawałeczki wątroby, nerki i śledziony po dokładnem wymyciu ich w wodzie płynącej na szkiełka przedmiotowe i roztarłszy je, przykrywałem szkiełkiem pokrywkowem i badałem w świeżym stanie pod mikroskopem. Z narządów tych sporządzałem także, po stwardnieniu ich w ustalającym płynie, skrawki i preparaty stałe.

Co do wyników otrzymanych za pomocą tych doświadczeń, zwracam przedewszystkiem uwagę na okoliczność, że udało się wykazać obecność ciał do jamy brzusznej wstrzykniętych w wyżej opisanych, krótkich przewodach wysłanych śródbłonkiem, które tworzą komunikacyę pomiędzy jamą otrzewnową a naczyniami limfatycznemi. W preparatach sporządzonych ze środka ścięgnistego po posrebrzeniu go za pomocą azotanu srebrowego, znajdywałem substancyę wstrzykniętą w otworach naczyń limfatycznych; szczególnie preparaty pochodzące z doświadczeń wykonanych z cynobrem dostarczyły nader pouczających obrazów. Ziarnka cynobru leżały wolno w otworach tak, jak gdyby miały wstąpić do naczyń limfatycznych, dokąd już inna ich część się dostała. Co się tyczy doświadczeń wykonanych z krwią, to udawało się po wstrzyknięciu jej do jamy brzusznej zaledwie nieznaczną ilość ciałek czerwonych odnaleść w otworach naczyń limfatycznych. Zdaniem mojem trzeba to przypisać z jednej strony tej okoliczności, że ciałka krwi jako twory gładkie, okrągłe i podatne, z łatwością przez *stomata* dostać się mogą do naczyń limfatycznych i z tego powodu w otworach tych się nie zatrzymują; z drugiej strony być może, że przez energiczne przemywanie preparatu, jakie jest koniecznie potrzebne po zadziałaniu na przeponę azotanem srebrowym, woda ciałka krwi niszczy i wymywa.

Zato ciałka czerwone, które dostały się już raz do naczyń limfatycznych, były dobrze zachowane i można je było tam wykazać w znacznej liczbie. Żaden z autorów dotąd nie starał się wykazać wprowadzonych do jamy brzusznej substancyj w naczyniach limfatycznych przepony po zadziałaniu azotanem srebrowym. Uważam to jednak za rzecz

konieczną, szczególnie w pewnych przypadkach, aby ciał tych szukać w naczyniach uwidocznionych przez posrebrzenie, albowiem tylko w ten sposób można nabrać pewności, że w mowie będące ciała rzeczywiście znajdują się w świetle naczyń limfatycznych, że nie mamy do czynienia z złogami powierzchownemi. Oczywiście, jeżeli się już udało w ten sposób na pewno wykryć je w naczyniach limfatycznych, można się już obywać bez posrebrzania, co znowu jest szczególnie potrzebnem, jeżeli ciało wprowadzone do jamy brzusznej przedstawia ziarenka bezkształtne, barwy czarnej (n. p. pył węglowy lub cynober w świetle przepuszczonem).

Co do obecności w naczyniach limfatycznych ciał wprowadzonych do jamy brzusznej, to zauważyć muszę, że w przeciwieństwie do innych autorów, nie spostrzegałem zazwyczaj zbyt silnego wypełnienia naczyń limfatycznych. Po prawidłowej resorpcyi (jeżeli wogóle mówić nam wolno o resorpcyi ciał stałych, jakby o czynności fizyologicznej) znajdywałem prawie zawsze ciała, które dostały się do naczyń limfatycznych, porozrzucane, w niejakiej od siebie odległości. Odpowiada to też wynikom z wyżej opisanych doświadczeń o pojawianiu się substancyj wprowadzonych do jamy brzusznej w limfie przewodu piersiowego, jakoteż badań krwi, o których niżej będzie mowa. Nigdy nie widziałem limfy wypływającej z przewodu piersiowego, któraby obficie była zmięszaną z substancyą wstrzykniętą do jamy brzusznej, ani równie we krwi z wessanej substancyi nigdy większych ilości nie znalazłem, jakkolwiek badania krwi przedsiębrano w różnych porach i jakkolwiek po zabiciu zwierzęcia substancya ta złożoną była obficie w narządach.

Mocno wypełnionemi były naczynia limfatyczne tylko w niektórych razach, mianowicie po zastrzyknięciu skrobi lub sadzy zmięszanej z oliwą. Zdaje się, że substancye te zlepiając się zatykają naczynia limfatyczne i w ten sposób wywołują zastój, który prowadzi do silniejszego wypełnienia naczyń.

Jakże wobec tego wytłómaczyć, że inni autorowie znajdywali zawsze w doświadczeniach swych naczynia limfatycz-

ne przepony silnie wypełnione? Odpowiedź na to pytanie nie jest trudna, jeżeli się zważy, że autorowie ci swoje doświadczenia wykonywali przeważnie na wyciętych przeponach, gdzie za pomocą wykonywania ruchów ssących (wywoływania rozrzedzenia powietrza pod przeponą), substancyę odpowiednią wciskali do naczyń limfatycznych, gdy odpływ z naczyń limfatycznych był zniesiony przez to, że przeponę zawiązywali na cylinder lub lejek. Mogło to być przyczyną mocnego wypełnienia sieci naczyń limfatycznych, podobnie jak to się działo w moich doświadczeniach, w których posługiwałem się ciałem skłonnem do zatykania naczyń limfatycznych.

Resorpcya ciał stałych, jak z powyższych doświadczeń wypada, odbywa się nader powoli i substancye, które dostają się do sieci naczyń limfatycznych, tu nie zatrzymują się, lecz wchodzą do większych pni, gdzie zwolna znowu, ziarnko po ziarnku, z limfą wpadają do obiegu krwi.

Postępując dalej za substancyami, które weszły już do naczyń limfatycznych, zwrócić się musimy z natury rzeczy do badania krwi. Wydaje się rzeczą zupełnie jasną, że, gdy ciała wstrzyknięte do jamy otrzewnowej dostają się do naczyń limfatycznych, znajdziemy je także w układzie krwionośnym. A jednak — chcę to zaraz zaznaczyć — udaje się rzadko wykazać ich obecność we krwi. Brałem zazwyczaj u zwierzęcia, na którem robiłem doświadczenie, w różnych odstępach czasu, stósownie do trwania doświadczenia, po kropli krwi z ucha lub łapki i szukałem w niej skrzętnie pod mikroskopem ciała, które wstrzyknięto do jamy brzusznej. W wielu przypadkach nie mogłem, pomimo sporządzenia wielkiej liczby preparatów, znaleść śladu substancyi wprowadzonej do jamy otrzewnowej. Z wielkiego szeregu tego rodzaju doświadczeń było zaledwie kilka, w których krew zawierała w nieznacznej ilości cynober lub pył węglowy, wprowadzone do jamy brzusznej.

Ponieważ z wszelką pewnością wykazać można, że ze substancyj wprowadzonych do jamy brzusznej znaczna część

uległa wessaniu, jest rzeczą jasną, że szukać tych substancyj należy w narządach, dokąd zanosi je krążenie krwi i gdzie zostają złożone. W literaturze kwestyi nas tu obchodzącej nie znajdujemy wzmianki o tem, aby ktoś śledził substancye wstrzyknięte do jam surowiczych we krwi lub narządach, jakkolwiek wiadomo od dawna, że ciała nierozpuszczalne wprowadzone do krwi nagromadzają się w niektórych narządach, głównie w wątrobie, śledzionie, szpiku kostnym i nerkach.

Doświadczenia moje pod tym względem doprowadziły mnie do bardzo zadowalniających rezultatów. Jak już wyżej wspomniałem, badałem narządy dwukrotnie: najpierw na świeżo, aby się wogóle zoryentować, czy znajdują się w nich ciała wprowadzone do jamy brzusznej, następnie po stwardzeniu w płynie ustalającym i sporządzeniu skrawków, aby dokładnie zbadać miejsce, w którem substancye zostają złożone. O środkach ostrożności, których trzymano się w tych doświadczeniach, w celu uniknięcia błędów mogących pochodzić z zanieczyszczenia, wspomniałem również powyżej.

Pierwszą, że się tak wyrażę, stacyą, w której ciała dostające się z jamy brzusznej przez przewód piersiowy do układu żylnego zostają złożone, są p ł u c a. Większe ziarenka, które nie mogą przecisnąć się przez naczynia włosowate płuc, muszą tu utkwić. To też w preparatach sporządzonych z płuca zwierząt, którym do jamy brzusznej wprowadzono cynober, karmin lub zarodniki z *ustilago maidis*, znajdywałem ciała te w naczyniach włosowatych, które też częściowo stawały się przez to niedrożnemi. Drobniejsze ziarenka cynobru lub karminu przechodzą całe koło małego krążenia i dostają się do lewej połowy serca, zkąd zostają rozprowadzone wraz z krwią tętnicy głównej przez wszystkie narządy i tkanki ciała. Zatrzymanie pewnej części wessanych substancyj w naczyniach włosowatych płuc jest przyczyną, że substancye te znaleść można we krwi prawego serca w znacznej ilości, gdy we krwi lewego serca lub naczyń dużego koła znajdują się tylko w małej liczbie, albo niema ich wcale. O tej okoliczności mogłem przekonać się

w kilku doświadczeniach, a szczególnie w doświadczeniach z zarodnikami *ustilago maidis*. Ciała te utkwiły po większej części w płucach i gdy krew z prawego serca wzięta zawierała mnóstwo zarodników, nie można ich było znaleść we krwi serca lewego.

Badanie narządów a szczególnie wątroby, na którą największą zwracałem uwagę, wykazało, że wątroba jest miejscem, w którem ciała znajdujące się w obiegu krwi znaleść można z pewnością. Zdaje się, że narząd ten nietylko tworzy magazyn dla nagromadzenia się ciał, które się tu dostają przez układ żyły wrotnej, lecz że zatrzymują się także tu w wielkiej części ciała krążące w dużem kole, prawdopodobnie wskutek zwolnienia krążenia krwi w rozgałęzieniach tętnicy wątrobowej. Podobnie i w śledzionie i w nerce, jak pouczyły mię preparaty, znajdywały się ciała te w dość znacznej ilości. Skrawki sporządzone z wątroby okazywały rozmaite obrazy stósownie do trwania doświadczenia. Jeżeli zwierzę zabijano po upływie 1—3 godzin po wstrzyknięciu do jamy brzusznej, to w preparatach nie znajdywano ani śladu wstrzykniętych substancyj. Im dłużej trwała resorpcya, tem więcej znajdywano wessanego ciała w preparatach a w jednem doświadczeniu, w którem pozostawiono królika po wstrzyknięciu cynobru do jamy brzusznej przez 5 dni przy życiu, zawierała wątroba tyle tej substancyi, że naczynia włosowate miały wejrzenie, jak gdyby je nastrzykano cynobrem.

Do wykazania w preparatach narządów ciał wprowadzonych do jamy otrzewnowej okazały się cynober a w drugim rzędzie karmin jako najstósowniejsze. Szczególnie cynober, który z powodu większego ciężaru wprawdzie trudniej ulega wessaniu, zato tem łatwiej zostaje złożony w naczyniach włosowatych tkanek; wykazanie zaś tego ciała dzięki własnościom optycznym, po których można go pod mikroskopem rozeznać, udaje się z nadzwyczajną łatwością. Jak bowiem wiadomo, ziarnka cynobru pod mikroskopem są w świetle przepuszczającem czarne, w świetle wpadającem zaś (po usunięciu dolnych promieni przez skręcenie zwier-

ciadła) wyglądają czerwono i przybierają połysk ognisty. Własność ta pozwala odróżnić z łatwością ziarnko cynobru od innych ciał barwy czarnej, n. p. barwika, który w wątrobie bardzo często się znachodzi.

Tak w preparatach wątroby, jak również nerki i śledziony występowały ziarnka cynobru, jak wspomniałem, w naczyniach włosowatych; w preparatach nerki, przeważnie w kłębkach Malpighiusza. Że wstrzyknięte ciała dostały się tu tylko przez krążenie, pod tym względem nie pozostawia obraz preparatów żadnej wątpliwości. Tylko w jednym przypadku, w którym doświadczenie trwało 3½ dnia, spostrzegłem pod powierzchnią wątroby i na jednem miejscu ściany brzusznej pod otrzewną nagromadzenie się cynobru, które miało wejrzenie, jak gdyby cynober wprost dostał się tu z jamy brzusznej. I rzeczywiście preparaty wątroby okazywały posuwanie się ziarnek cynobru z powierzchni wątroby w głąb. Było to jednak jedyne doświadczenie, w którem można było wykazać tego rodzaju wnikanie cynobru do wątroby; we wszystkich innych znalazłem równe rozdzielenie substancyi wprowadzonej do jamy brzusznej w wszystkich preparatach bez względu na to, z której części wątroby preparaty sporządzono i nie mogłem nigdy dostrzedz z wyjątkiem wymienionego przypadku, znaczniejszego nagromadzenia się tych substancyj pod powierzchnią wątroby.

Z tego powodu nie mogę się przychylić do zapatrywania Cassaeta, jakoby ciała wprowadzone do jamy brzusznej wnikały bezpośrednio w tkankę narządów brzusznych. Owszem wszystkie dotąd opisane doświadczenia przemawiają zgodnie za tem, że substancye stałe, nierozpuszczalne, wprowadzone do jamy brzusznej, dostają się do narządów tylko pośrednio przez układ naczyń limfatycznych i krwionośnych, że zatem mamy tu do czynienia z sprawą wessania w ścisłem tego słowa znaczeniu.

II.
Resorpcya z jamy opłucnowej.

Z wielu stron zaprzeczano, jakoby ciała stałe z klatki piersiowej mogły uledz wessaniu. Gdy Dybkowski, jak widać z krótkiego sprawozdania na wstępie umieszczonego, przyjmuje resorpcyę z klatki piersiowej, zaprzeczał Affanasiew jej istnienia; Fleiner zaś obserwował wessanie tuszu lub krwi z opłucny tylko aż do odpowiednich gruczołów limfatycznych, gdy limfa przewodu piersiowego (podczas sekcyi zwierzęcia badanego) była wolną od ciała wstrzykniętego.

Doświadczenia, w których podobnie, jak w doświadczeniach mających na celu zbadanie wessania z jamy otrzewnowej, nie ograniczałem się tylko na wykazaniu wstąpienia do naczyń limfatycznych ciała wprowadzonego do klatki piersiowej, lecz także szukałem go w limfie przewodu piersiowego, we krwi dużego krążenia i w narządach ciała, doprowadziły mnie do zupełnie odmiennych rezultatów.

Urządzenie doświadczeń było w głównych zarysach takie samo, jak opisane w poprzedniej części niniejszej pracy. Starałem się w pierwszym rzędzie za pomocą posrebrzania piersiowej powierzchni środka ścięgnistego, jak również opłucny żebrowej przekonać się, czy istnieją tu komunikacye pomiędzy naczyniami limfatycznemi a jamą opłucnową. W drugiej seryi doświadczeń wprowadzałem królikom i psom do jednej jamy opłucnowej jedno z wspomnionych ciał (karmin, cynober, pył węglowy, skrobia, oliwa zabarwiona alkaną), którego następnie szukałem w naczyniach limfatycznych opłucnej, w krwi i w narządach (w płucu, wątrobie, nerce i śledzionie). Oprócz tego wykonywałem także takie doświadczenia, w których zbierałem i badałem mikroskopowo limfę przewodu piersiowego, w celu oznaczenia czasu, w którym zjawiają się pierwsze ślady substancyi wessanej z klatki piersiowej.

Ze względu na podobieństwo, jakie doświadczenia te miały do doświadczeń z wessaniem ciał stałych z jamy

brzusznej, nie będziemy się długo zastanawiali nad sposobem ich urządzenia i przebiegiem, lecz ograniczymy się tu do krótkiego zestawienia wyników, których dostarczyły mi te badania.

W wielkiej liczbie preparatów, które sporządziłem z przepony różnych zwierząt (świnki morskie, króliki, psy, koty) przez działanie rozczynem azotanu srebrowego na jej powierzchnię opłucnową, nie mogłem nigdy znaleść otwartych komunikacyj między klatką piersiową a naczyniami limfatycznemi przepony, owych przewodów wysłanych śródbłonkiem, jakie wykazałem po stronie brzusznej środka ścięgnistego. Zgadza się to najzupełniej ze spostrzeżeniem, o którem będzie mowa, że po wprowadzeniu różnych substancyj do klatki piersiowej naczynia limfatyczne przepony wcale nie wypełniają się temi substancyami. Jeżeli przytem zważymy, że pomiędzy komórkami śródbłonkowemi powierzchni piersiowej środka ścięgnistego znajdujemy zupełnie takie same twory, jakie Recklinghausen i Oedmasson opisali jako *stomata*, musimy koniecznie nabrać przekonania, że ani owych czarnych plam, występujących po posrebrzeniu pomiędzy komórkami śródbłonkowemi, ani białych okrągławych pól nie możemy uważać za twory prowadzące do światła naczyń limfatycznych. Albowiem, gdyby to rzeczywiście były komunikacye między jamą opłucnową a naczyniami limfatycznemi przepony, musiałyby te ostatnie wypełniać się substancyami wprowadzonemi do klatki piersiowej: tymczasem rzecz ma się zupełnie inaczej. Naczynia limfatyczne przepony tworzą układ, który wyłącznie komunikuje z jamą otrzewnową i do którego dostają się tylko substancye z jamy otrzewnowej wessane.

W klatce piersiowej znajduje się osobna sieć naczyń limfatycznych, która z naczyniami przepony wcale nie jest w związku, mianowicie jak już wykazali Dybkowski i Fleiner, w opłucny ściennej (*pleura parietalis*) i w opłucny śródpiersiowej (*pleura mediastinalis*). Po wprowadzeniu różnych substancyj do jednej strony klatki piersiowej, do czego posługiwałem się głównie cynobrem i delikatnym pyłem węglowym roztartym z oliwą, w niektórych doświad-

czeniach także krwią, skrobią, karminem i oliwą zabarwioną za pomocą alkany, znajdywałem sieć naczyń limfatycznych tak w opłucny żebrowej jak i w wśródpiersiu, stósownie do trwania doświadczenia i rodzaju substancyi wprowadzonej, mniej lub więcej wypełnione. Nie udało mi się jednak na opłucny żebrowej wykryć prawdziwych *stomata*, jak również znaleść drogi, którędy ciała wprowadzone do klatki piersiowej dostają się do sieci naczyń limfatycznych. Jest bowiem rzeczą nader trudną po posrebrzeniu opłucny żebrowej, oddzielić ją razem z tkanką podopłucnową od ściany klatki piersiowej, jak tego potrzeba w celu przygotowania do badania mikroskopowego, nie naciągając ani nie rozrywając błony samej i naczyń limfatycznych. Każde zaś naciągnięcie zmienia w znacznym stopniu prawidłowy obraz mikroskopowy. Z tego powodu przestałem na razie szukać otworów w opłucny żebrowej i śródpiersiowej i zająłem się głównie śledzeniem ciał wprowadzonych do jamy opłucnowej w obiegu krwi i narządach.

Jak już na wstępie podałem, postępowali autorowie za resorpcyą ciał stałych z klatki piersiowej tylko do dróg limfatycznych i istnieje przypuszczenie, że ciała wessane, dostawszy się do gruczołów limfatycznych, w nich się zatrzymują. Gruczoły limfatyczne tworzą, według tego przypuszczenia, rodzaj sączka, który przeszkadza przejściu tych ciał do ogólnego obiegu. Wypadki z moich doświadczeń niezupełnie są zgodne z tem zapatrywaniem się. W dwóch doświadczeniach, z których w jednem wprowadziłem do jednej jamy opłucnowej krew ptasią, w drugiem karmin w zawiesinie wodnej, udało mi się, prawda, że po upływie względnie długiego czasu (koło 6 godzin), ślady tych ciał wykazać w limfie wypływającej z przewodu piersiowego. Ponieważ według doświadczeń Dybkowskiego i Fleinera wnikanie do naczyń limfatycznych substancyj wprowadzonych do klatki piersiowej odbywa się dość szybko a nawet wystarcza kilka głębszych oddechów, aby substancye te wpędzić do pierwszych dróg limfatycznych, zdaje się, że rzeczywiście gruczoły limfatyczne są przyczyną zwolnienia resorpcyi. Zwolnieniu

temu przypisać też musimy to, że w doświadczeniach innych autorów, w których zabijano zwierzęta za wcześnie (Fleiner zabijał je w 5—45 minut po wstrzyknięciu tuszu lub krwi do klatki piersiowej), nie znajdywano wstrzykniętych do jamy opłucnowej substancyj w obiegu krwi ani nawet w przewodzie piersiowym. W doświadczeniach moich zwierzęta pozostawały przy życiu przynajmniej 2 godziny, zazwyczaj jednak 24 godzin a czasem nawet do 4 dni.

W ciągu tego czasu badałem często krew a po zabiciu zwierzęcia otwierałem przedewszystkiem jamę brzuszną, aby przed wydobyciem się substancyi wstrzykniętej z klatki piersiowej wyciąć kawałeczki z wątroby, nerki i śledziony w celu badania na świeżo i przygotowania z nich preparatów stałych. Dopiero, gdy kawałeczki te wyjąłem i badanie na świeżo ukończyłem, otwierałem klatkę piersiową, badałem krew z serca prawego i lewego, jakoteż opłucną i płuco.

We krwi wziętej ze zwierzęcia żywego, udało mi się raz jeden tylko w doświadczeniu, które trwało 4 dni, wykazać obecność cynobru wstrzykniętego do klatki piersiowej; w wszystkich innych doświadczeniach krócej trwających badanie krwi dawało wynik ujemny. Pochodzi to prawdopodobnie ztąd, że wessanie z klatki piersiowej odbywa się jeszcze wolniej, niż z jamy brzusznej. Zato można było ciało wprowadzone do klatki piersiowej z wszelką pewnością odnaleść w naczyniach włosowatych wątroby, nerki i śledziony, jeżeli zwierzę żyło przynajmniej 10 godzin po injekcyi. Jeżeli zwierzę zabito zawczasu (w 2—3 godzin), to ani śladu ciała wstrzykniętego nie znalazłem w organach; w miarę zaś dłuższego trwania doświadczenia ilość substancyi w tych narządach złożonej była większa.

Obecność ciał stałych wprowadzonych do klatki piersiowej w wątrobie, nerce i śledzionie, nie pozostawia już chyba żadnej wątpliwości, że ciała te dostały się tu tylko przez obieg krwi. O bezpośredniem wędrowaniu ciał tych przez przeponę nikt nie może myśleć wobec tego, że prze-

pona jest zupełnie od nich wolną. Wreszcie okoliczność, że w doświadczeniach, w których zbierałem limfę z przewodu piersiowego a zatem wykluczałem zupełnie u zwierzęcia krążenie limfy do krwi, nie mogłem we krwi ani w narządach znaleść substancyj wprowadzonych do jamy brzusznej lub opłucnowej, stanowi jeden dowód więcej, że resorpcya ciał stałych z obu tych jam odbywa się jedynie i wyłącznie za pośrednictwem układu limfatycznego.

Że pewna część ciał wessanych, czy to z jamy brzusznej czy też z klatki piersiowej, w czasie gdy już dostały się za pośrednictwem naczyń limfatycznych do układu krwionośnego, zostaje pochłonięta przez leukocyty, jest rzeczą prawdopodobną a nawet bardzo przemawiają za tem znane doświadczenia z wprowadzeniem substancyj sproszkowanych wprost do krwi. Jednakże na podstawie dotychczasowych doświadczeń nie mamy prawa do przypuszczenia, jakoby sprawa resorpcyi ciał stałych z jam surowiczych polegała tylko na fagocytozie.

Tak jak w badaniach eksperymentalnych ciałka krwi cynobru i inne dostają się wolne z jam surowiczych do limfy, tak bez wątpienia w przebiegu spraw chorobowych ciałka krwi wynaczynionej lub składniki morfotyczne wysięków zapalnych mogą z jam surowiczych bez współudziału leukocytów uledz wessaniu wszedłszy przez odpowiedne komunikacye do naczyń limfatycznych, skąd się dopiero dostają do ogólnego obiegu krwi.

Inaczej rzecz się ma z płynami i ciałami rozpuszczalnemi. Te, jak badania Notkina wykazały, dostają się przez dyfuzyę do naczyń krwionośnych włosowatych; ulegają więc wprost wessaniu z ominięciem układu limfatycznego.

Kończąc niniejszą pracę, uważam za miły obowiązek złożenie wyrazów wdzięczności p. prof. S. Strickerowi za pozwolenie korzystania z obfitego materyału i za cenne wskazówki, których mi nie szczędził w ciągu tej pracy.

pomu jest zupełnie od nich wolną. Wreszcie okoliczność, że w doświadczeniach, w których odprowadzeniem limfy z przewodu piersiowego a zatem wykluczeniem zupełnie z krążenia dopływu limfy do krwi, nie mogłem we krwi ani w narządach znaleźć substancyj wprowadzonych do jamy brzusznej lub opłucnowej, stanowi jeszcze dowód więcej, że resorpcya ciał stałych z obu tych jam odbywa się jedynie i wyłącznie za pośrednictwem układu limfatycznego.

Że pewna część ciał wessanych, czy to z jamy brzusznej czy też z klatki piersiowej, w czasie gdy już dostały się za pośrednictwem naczyń limfatycznych do układu krwionośnego, zostaje pochłonięta przez leukocyty, jest rzeczą prawdopodobną, a nawet bardzo przemawiają za tem znane doświadczenia z wprowadzaniem substancyj sproszkowanych wprost do krwi. Jednakże na podstawie dotychczasowych doświadczeń nie mamy prawa do przypuszczania, iżaby sprawa resorpcyi ciał stałych z jam surowiczych polegała tylko na fagocytozie.

Tak jak w badaniach eksperymentalnych ciałka krwi czerwone łatwo dostają się wprost z jam surowiczych do limfy, tak też w patologii — w przebiegu spraw chorobowych ciałka krwi wynaczynione lub składniki morfotyczne wysięków zapalnych obecnych w jamach surowiczych bez współudziału leukocytów zostają wessane, wędrują przez odpowiednie komunikacye do naczyń limfatycznych, skąd się następnie dostają do ogólnego obiegu krwi.

Nadmienić jeszcze wypada o ciałach rozpuszczalnych. Te, jak udowodniła Kotkina, wykazały, dostają się przez dyfuzyę do naczyń krwionośnych włosowatych, ulegają więc wprost wessaniu z ominięciem układu limfatycznego.

Kończąc niniejszą pracę, uważam za miły obowiązek złożenie wyrazów wdzięczności p. prof. S. S z t e c k e r o w i za powierzenie korzystania z obfitego materyału i za cenne wskazówki, których mi nie szczędził w ciągu tej pracy.